

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-069371

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H04N 5/228

H04N 9/04

(21)Application number : 10-237143

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 24.08.1998

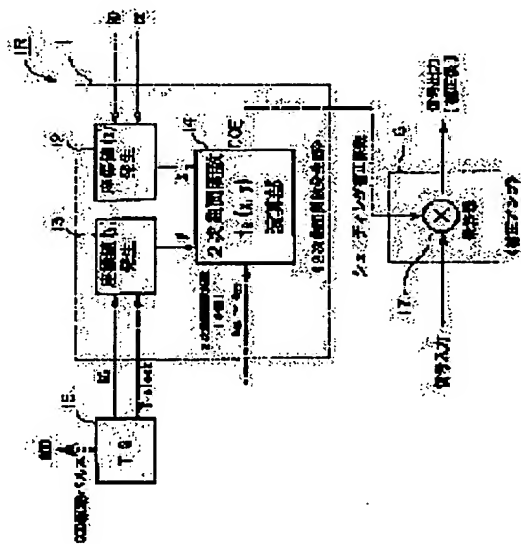
(72)Inventor : SASE MASATOSHI
TESHIROGI HIDEHIKO
YASUSATO SHIGENOBU

(54) SHADING CORRECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a shading correction device that attains electronic hand-shake correction and shading correction with high performance, even at irregular drive an image pickup device such as an electronic zoom.

SOLUTION: A coordinate value generating section 12 of a quadratic curved face function generator 11 uses a horizontal synchronizing signal HD as a reset signal to count a clock signal CK, so as to obtain a coordinate value X in the horizontal direction and a coordinate value generating section 13 uses a sensor gate pulse SG of an imaging device as a reset signal to count a vertical transfer pulse VCLK of the image pickup device and to obtain a coordinate value Y. A quadratic curved face arithmetic section 14 calculates a shading correction coefficient COE corresponding to the coordinate values, X, Y, by using a quadratic curved face function coefficient fR (X, Y) and a multiplier 17 which is the component of a correction amplifier 16, multiplies an image pick-up signal outputted from the image pickup device by the shading correction coefficient COE to apply shading correction to the image pickup signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-69371

(P2000-69371A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N	5/335	H 0 4 N	P 5 C 0 2 2
	5/228		Z 5 C 0 2 4
	9/04		B 5 C 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-237143

(22) 出願日 平成10年8月24日 (1998.8.24)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 佐瀬 昌利

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 手代木 英彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 安里 成伸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

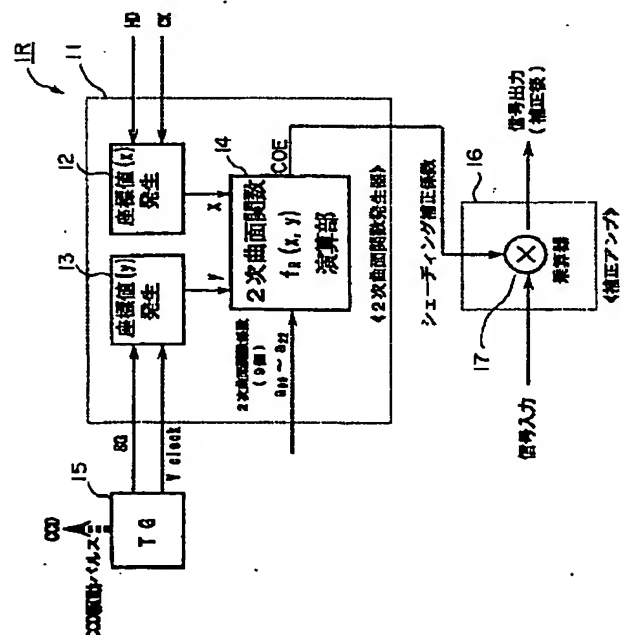
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シェーディング補正装置

(57) 【要約】

【課題】 電子式手ぶれ補正や電子ズーム等の撮像素子の変則的駆動時でも高性能のシェーディング補正を可能とするシェーディング補正装置を提供すること。

【解決手段】 2次曲面関数発生器11の座標値発生部12で水平同期信号HDをリセット信号としてクロック信号CKをカウントすることにより水平方向の座標値Xを得るとともに、座標値発生部13で撮像素子のセンサゲートパルスSGをリセット信号として撮像素子の垂直転送パルスVCLKをカウントして座標値Yを得る。この座標値X、Yを2次曲面関数演算部14において、2次曲面関数係数 $f_R(X, Y)$ によって座標値XとYに対応したシェーディング補正係数COEを演算し、補正アンプ16を構成する乗算器17で撮像素子より出力される撮像信号とシェーディング補正係数COEとを乗算して撮像信号のシェーディング補正をする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平同期信号をリセット信号としてクロック信号をカウントすることにより得られる水平方向の座標値と撮像素子のセンサーゲートパルスのリセット信号として撮像素子の垂直転送パルスをカウントすることにより得られる垂直方向の座標値とをN次曲面関数係数（Nは2以上の整数）によって近似したシェーディング補正係数を発生するN次曲面関数発生手段と、前記撮像素子より出力される撮像信号に前記N次曲面関数発生手段より出力される前記シェーディング補正係数をかけてシェーディング補正をするシェーディング補正手段と、
を備えることを特徴とするシェーディング補正装置。

【請求項2】 前記撮像素子として赤色画像用、緑色画像用および青色画像用の撮像素子を備え、前記シェーディング補正手段として前記赤色画像用および前記青色画像用の撮像素子のシェーディングをそれぞれ補正する第1および第2のシェーディング補正部を有し、前記第1および第2のシェーディング補正部では、それぞれ前記赤色画像用および青色画像用の撮像素子のシェーディングが前記緑色画像用の撮像素子のシェーディングとほぼ一致するようにシェーディング補正が行われることを特徴とする請求項1記載のシェーディング補正装置。

【請求項3】 前記撮像素子として赤色画像用、緑色画像用および青色画像用の撮像素子を備え、前記シェーディング補正手段として前記赤色画像用、緑色画像用および青色画像用の撮像素子のシェーディングをそれぞれ補正する第1、第2および第3のシェーディング補正部を有し、前記第1、第2および第3のシェーディング補正部では、それぞれ前記赤色画像用、緑色画像用および青色画像用の撮像素子のシェーディングがほぼゼロとなるようにシェーディング補正が行われることを特徴とする請求項1記載のシェーディング補正装置。

【請求項4】 前記センサーゲートパルスは、前記撮像素子を駆動する駆動パルスを発生するタイミングパルス発生器から出力されることを特徴とする請求項1記載のシェーディング補正装置。

【請求項5】 前記撮像素子の垂直転送パルスは、前記撮像素子を駆動する駆動パルスを発生するタイミングパルス発生器から出力されることを特徴とする請求項1記載のシェーディング補正装置。

【請求項6】 前記N次曲面関数発生手段は、前記水平同期信号をリセット信号として前記クロック信号をカウントすることにより水平方向の座標値を得る第1の座標値発生部と、前記撮像素子のセンサーゲートパルスをリセット信号として前記撮像素子の垂直転送パルスをカウントすることにより垂直方向の座標値を得る第2の座標値発生部と、前記水平方向の座標値と前記垂直方向の座標値とをN次曲面関数係数によって近似したシェーディング補正係数を発生するN次曲面関数演算部とを備える

ことを特徴とする請求項1記載のシェーディング補正装置。

【請求項7】 前記シェーディング補正手段は、前記撮像素子より出力される撮像信号に前記N次曲面関数発生手段より出力される前記シェーディング補正係数をかけてシェーディング補正をした撮像信号を出力する乗算器を備えることを特徴とする請求項1記載のシェーディング補正装置。

【請求項8】 前記シェーディング補正手段は、前記N次曲面関数発生手段より出力される前記シェーディング補正係数をアナログ信号に変換するD/Aコンバータと、前記撮像素子から出力されるアナログの撮像信号を入力して前記D/Aコンバータで変換されたアナログのシェーディング補正係数によりゲインをコントロールしてこのアナログの撮像信号を出力するゲインコントロールアンプとを備えることを特徴とする請求項1記載のシェーディング補正装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、撮像素子読み出し電子式手ぶれ補正や、撮像素子読み出し電子ズームなどの撮像素子のから読み出しが変則読み出しの場合でも、正しくシェーディング補正を行うことができるようにしたシェーディング補正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】多板式カラービデオカメラにおいて、各撮像素子、たとえば、CCD固体撮像素子などの感度むらなどで発生するシェーディングによって、クロマシェーディング（色むら）や輝度シェーディング（輝度むら）が生じる。従来、これらのシェーディングを補正するために、各撮像素子の感度を撮像面の複数個所で測定して同じ傾向の撮像素子を使用する方法（トリオリング）や、垂直や水平のバラボラ波形信号によってシェーディングを電氣的に補正する方法などが提案されている。

【0003】しかしながら、トリオリングはシェーディングの傾向が同じイメージャを選別して使用するものであり、選別の手間が大きく、大量生産に不向きである。また、バラボラ波形信号などによって、シェーディングを補正するものによれば、補正の自由度が小さく、どのようなシェーディングでも補正できるわけではない。そこで、特開平08-79773号公報ではこれを解決するために、撮像素子より出力される撮像信号に補正係数をかけて、シェーディング補正することが開示されている。

【0004】すなわち、この公報の場合には、2次曲面関数発生器を座標値発生部と2次曲面関数演算部とで構成し、座標値発生部において、水平同期信号をリセット信号として、クロック信号をカウントすることにより、水平方向の座標値Xを得るとともに、水平同期信号をリセット信号として水平同期信号カウントすることにより

垂直方向の座標値 Y を出力する。これらの座標値 X と座標値 Y を、2次曲面関数演算部において、2次曲面関数 $f_R(X, Y)$ によって座標値 (X, Y) に対応した2次曲面関数演算部で演算し、このシェーディング補正係数 COE を補正アンプにおいて、撮像素子から得られる撮像信号にかけてシェーディング補正をするようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報のシェーディング補正装置では、前記撮像素子読み出し電子式手ぶれ補正や撮像素子読み出し電子ズームなどの撮像素子の変則駆動によるCCD読み出し時に、水平同期信号、垂直同期信号をリセット信号としてクロック信号をカウントして得た座標値と、CCDから読み出した信号の座標値(ライン番号)と一致しくなくなり、正しいシェーディング補正が行えなくなってしまうという課題がある。

【0006】この発明は、上記従来の課題を解決するためになされたもので、撮像素子読み出し電子式手ぶれ補正や撮像素子読み出し電子ズームシステムなどの撮像素子の変則駆動時においても、特にハードウェアを増加することなく、従来と同様の高性能のシェーディング補正を行うことができるシェーディング補正装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明のシェーディング補正装置は、水平同期信号をリセット信号としてクロック信号をカウントすることにより得られる水平方向の座標値と撮像素子のセンサーゲートパルスでリセット信号として撮像素子の垂直転送パルスでカウントすることにより得られる垂直方向の座標値とを N 次曲面関数係数(N は2以上の整数)によって近似したシェーディング補正係数を発生する N 次曲面関数発生手段と、前記撮像素子より出力される撮像信号に前記 N 次曲面関数発生手段より出力される前記シェーディング補正係数をかけてシェーディング補正をするシェーディング補正手段とを備えることを特徴とする。

【0008】この発明によれば、 N 次曲面関数発生手段において、水平方向の座標値は水平同期信号をリセット信号としてクロック信号をカウントすることにより得るとともに、撮像素子のセンサーゲートパルスでリセット信号として撮像素子の垂直転送パルスでカウントすることにより垂直方向の座標値を得る。撮像素子の変則駆動時に撮像素子の駆動パルスも通常駆動時とは異なる駆動パルスになっても、撮像素子の駆動パルスと出力信号の関係は一定であるから、この駆動パルスをカウントして垂直方向の座標値を得ることにより、垂直方向の座標値と出力信号の関係は撮像素子の変則駆動時でも一致する。この水平方向の座標値と垂直方向の座標値とを N 次曲面関数によって近似したシェーディング補正係数を演

算し、このシェーディング補正係数をシェーディング補正手段において撮像素子より出力される撮像信号にかけ、シェーディング補正をすることにより、撮像素子の変則駆動時でも、正しくシェーディング補正を行うことができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面に基づき説明する。図1はこの発明によるシェーディング補正装置の第1実施の形態の構成を示すブロック図であり、図2は図1で示すシェーディング補正装置を適用した赤色画像用、緑色画像用および青色画像用のCCD固体撮像素子を備える3板式カラービデオカメラの構成を示すブロック図である。まず、この発明の理解を容易にするために、図1に示すこの発明によるシェーディング補正装置の第1実施の形態の具体的説明に先立ち、この第1実施の形態が適用されている図2の3板式カラービデオカメラから説明を行うことにする。

【0010】この図2に示す3板式カラービデオカメラは、クロマシェーディングの補正を行う場合の例を示している。この図2において、赤色画像用、青色画像用のCCD固体撮像素子(図示せず)より得られる赤原色信号 R 、青原色信号 B は、それぞれシェーディング補正手段として、それぞれシェーディング補正ブロック1 R 、1 B からホワイトバランスコントロールアンプ2 R 、2 B 、ガンマ補正回路3 R 、3 B を介してマトリクス回路4に供給される。

【0011】また、緑色画像用のCCD固体撮像素子(図示せず)から得られる緑色原色信号 G は、ホワイトバランスコントロールアンプ2 G 、ガンマ補正回路3 G を介してマトリクス回路14に供給される。マトリクス回路4では、色信号 R 、 G 、 B がマトリクス処理され、輝度信号 Y 、赤色差信号 $R-Y$ および青色差信号 $B-Y$ が出力される。前記シェーディング補正ブロック1 R 、1 B のうちのシェーディング補正ブロック1 R の内部構成は、図1に示すように構成されている。

【0012】図1において、 N 次曲面関数発生手段としての2次曲面関数発生器11は、座標値発生部12、13と2次曲面関数演算部14とから構成されている。座標値発生部12は座標値 X を発生するもので、座標値発生部12には、水平同期信号 HD とクロック信号 CK とが入力される。座標値発生部12は、この水平同期信号 HD をリセット信号として、クロック信号 CK をカウントすることにより、座標値 X を発生して2次曲面関数演算部14に出力する。

【0013】また、座標値発生部13は、座標値 Y を得るものであるが、特にこの座標値発生部13は、CCD固体撮像素子読み出し電子式手ぶれ補正やCCD固体撮像素子読み出し電子ズームなどのCCD固体撮像素子からの読み出しが変則読み出しのシステムの場合に、CCD固体撮像素子の駆動パルス(センサーゲートパルス S

G、垂直転送パルスVCLK)から座標値Yを生成するようにしている。すなわち、タイミング発生回路15から図示しないCCD固体撮像素子駆動用パルス(以下、CCD駆動パルスという)を発生させてCCD固体撮像素子を駆動すると同時に、このCCD駆動パルスであるセンサーゲートパルスSGと垂直転送パルスVCLKを座標値発生部13に出力する。座標値発生部13は、このセンサーゲートパルスSGをリセット信号として垂直転送パルスVCLKをカウントすることにより、座標値

$$f_R(X, Y) = a_{00} + a_{01}Y + a_{02}Y^2 + a_{10}X + a_{11}XY + a_{12}XY^2 + a_{20}X + a_{21}X^2Y + a_{22}X^2Y^2 \quad (1)$$

この【数1】の係数 $a_{00} \sim a_{22}$ はシステムコントローラを構成するマイコン(図示せず)より供給される。係数 $a_{00} \sim a_{22}$ は後述する補正アンプ16で赤原色信号Rに対してシェーディング補正係数COEを乗算したとき赤色画像用の撮像素子のシェーディングが緑色画像用の撮像素子のシェーディングとほぼ一致するように、あらかじめ赤色画像用および緑色画像用の撮像素子の複数点における感度が測定され、その測定点の感度に基づいて算出されて不揮発性メモリ(図示せず)に格納されている。

【0016】座標値(X, Y)に対応して2次曲面関数演算部14より出力されるシェーディング補正係数COEはシェーディング補正手段としての補正アンプ16を構成する乗算器17に供給される。乗算器17には、撮像素子から読み出されてデジタル化されたデジタルの赤原色信号Rが供給され、この赤原色信号Rにシェーディング補正係数COEがかけられることにより、シェーディング補正が行われて出力される。この際、座標値発生部13はセンサーゲートパルスSGをリセット信号として垂直転送パルスVCLKをカウントすることにより座標値Yを得ており、CCD固体撮像素子を変則読み出しで駆動する場合に、当然CCD駆動パルスも通常駆動時と異なるパルスになる。

【0017】しかし、CCD固体撮像素子に対してどのような変則駆動を行っていても、駆動パルスと出力信号との関係、すなわち、垂直転送パルスVCLKの本数と出力信号のライン数は一定である。したがって、駆動パルスの垂直転送パルスVCLKをカウントして座標値Yを作っていることにより、CCD固体撮像素子に対してどのような変則駆動を行っていても、座標値Yと出力信号との関係は一定である。

【0018】これにより駆動パルスから使用した座標値をシェーディング補正係数COEに使用することにより、CCD固体撮像素子の変則駆動時においても、正しくシェーディング補正を行うことができる。このようにすることにより、赤色画像用の撮像素子のシェーディン

グYを発生して2次曲面関数演算部14に出力する。

【0014】座標値発生部12で得られた座標値Xと、座標値発生部13で得られた座標値Yは2次曲面関数演算部14において、次の【数1】に示すような2次曲面関数係数 $f_R(X, Y)$ に対応してシェーディング補正係数COEを演算する。

【0015】

【数1】

グが緑色画像用の撮像素子のシェーディングとほぼ一致するようにシェーディング補正が行われる。

【0019】なお、信号入力がアナログの赤原色信号Rの場合に、補正アンプ16は、たとえば、図3に示すように構成される。すなわち、赤原色信号Rは補正アンプ16を構成するゲインコントロールアンプ18を介して入力され、このゲインコントロールアンプ18のゲインはシェーディング補正係数COEがD/Aコンバータ19でアナログ信号に変換されたもので制御される。また、前記図2は、シェーディング補正ブロック1Rの構成を示しているが、シェーディング補正ブロック1Bも同様に構成され、シェーディング補正ブロック1Bでは、青色画像用の撮像素子のシェーディングが緑色画像用の撮像素子のシェーディングとほぼ一致するようにシェーディング補正が行われる。

【0020】このように、この第1実施の形態では、シェーディング補正ブロック1Rと1Bでそれぞれ赤色画像用と緑色画像用の撮像素子のシェーディングが緑色画像用の撮像素子とほぼ一致するようにシェーディング補正が行われるため、クロマシェーディングの補正を良好に行うことができる。また、撮像素子より得られる赤原色信号Rおよび青原色信号Bにシェーディング補正係数COEをかけてシェーディング補正するものであり、電氣的にシェーディング補正が行われるものであるから、従来のトリオリングとは異なり、大量生産に適した補正を行うことができる。さらに、2次曲面関数で近似したシェーディング補正係数COEが使用されているために、シェーディング補正力が高く、クロマシェーディングをほぼ完全に補正することができる。

【0021】次に、この発明のシェーディング補正装置を適用した別の3板式カラービデオカメラについて説明する。図4は赤色画像用、緑色画像用、青色画像用のCCD撮像素子を備える図2とは異なる3板式カラービデオカメラの構成を示すブロック図である。この図4に示す3板式カラービデオカメラは、クロマシェーディング

および輝度シェーディングの双方の補正が行われるようにしたものである。図4において、図2と対応する部分には、同一符号を付している。赤色画像用、緑色画像用、青色画像用のCCD撮像素子(図示せず)より得られる赤原色信号R、緑原色信号G、青原色信号Bはそれぞれシェーディング補正ブロック5R、5G、5Bホワイトバランスコントロールアンプ2R、2G、2Bガンマ補正回路3R、3G、3Bを介してマトリクス回路4に供給される。

【0022】マトリクス回路4では、赤原色信号R、緑原色信号G、青原色信号Bがマトリクス処理され、輝度信号Y、赤色差信号R-Yおよび青色差信号B-Yが出力される。シェーディング補正ブロック5Rは、図1に示すシェーディング補正ブロック1Rと同様に構成され、シェーディング補正ブロック5Rでは、赤色画像用の撮像素子のシェーディングがほぼゼロとなるようにシェーディング補正が行われる。この場合、マイコンより供給される前記係数 $a_{00} \sim a_{22}$ は、補正アンプ16で赤原色信号Rに対してシェーディング補正係数COEを乗算したとき、赤色画像用の撮像素子のシェーディングがほぼゼロとなるように、あらかじめ赤色画像用の撮像素子の感度が測定され、その測定点の感度に基づいて算出されて不揮発性メモリに格納されている。

【0023】また、シェーディング補正ブロック5G、5Bも図1で示すシェーディング補正ブロック1Rと同様に構成され、シェーディング補正ブロック5G、5Bでは、それぞれ緑色画像用、青色画像用の撮像素子のシェーディングがほぼゼロとなるように、シェーディング補正が行われる。

【0024】このように、この図4で示す3板式カラービデオカメラの場合においては、シェーディング補正ブロック5R、5G、5Bでそれぞれ赤色画像用、緑色画像用、青色画像用の撮像素子のシェーディングがほぼゼロとなるようにシェーディング補正が行われるため、クロマシェーディングおよび輝度シェーディングの双方の補正を良好に行うことができる。撮像素子より得られる赤原色信号R、緑原色信号G、青原色信号Bにシェーディング補正係数COEをかけてシェーディング補正するものであり、電気的にシェーディング補正が行われるから、トリオリングとは異なり、大量生産に適した補正を行うことができる。さらに、2次曲面関数で近似した補正係数COEが使用されるために、シェーディング補正能が高く、クロマシェーディングおよび輝度シェーディングをほぼ完全に補正することができる。

【0025】なお、上記第1実施の形態では、2次曲面関数演算部14では、補正係数COEを2次曲面関数を

使用して演算するものを示したが、3次以上の曲面関数を使用して演算することもできる。ただし、現状のCCD固体撮像素子で発生しているシェーディングは、その空間的な分布があまり複雑ではなく、2次曲面関数による近似はシェーディング補正という目的には、十分な精度である。また、上記第1実施の形態では、3板式カラービデオカメラに適用した例を示したが、この発明はその他の多板式カラービデオカメラ、単板式のカラービデオカメラ、さらには、白黒ビデオカメラにも同様に適用することができる。

【0026】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、N次曲面関数発生手段において水平同期信号をリセット信号としてクロック信号をカウントすることにより水平方向の座標値を得るとともに、垂直方向の座標値は撮像素子のセンサーゲートパルスのリセット信号として撮像素子の垂直転送パルスをカウントすることにより得て、これらの水平方向の座標値と垂直方向の座標値にN次曲面関数係数をかけてシェーディング補正係数を演算し、撮像素子から出力される撮像信号にこのシェーディング補正係数をかけることにより、シェーディングを補正するようにしたので、電子式手ぶれ補正や電子ズームなどの撮像素子の変則駆動時においても、特にハードウェアの増加などを要すること無く、高性能のシェーディング補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明によるシェーディング補正装置の第1実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】図1のシェーディング補正装置を適用した3板式カラービデオカメラの構成を示すブロック図である。

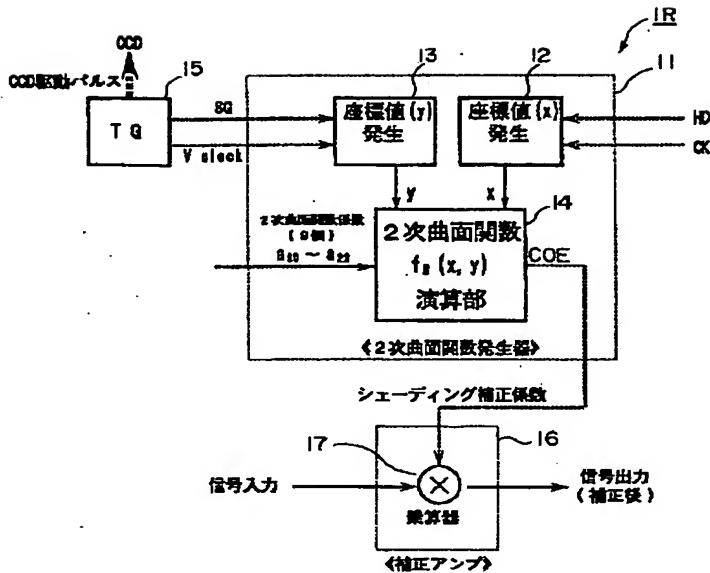
【図3】この発明によるシェーディング補正装置における補正アンプの他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図4】この発明によるシェーディング補正装置を適用してクロマシェーディングと輝度シェーディングの双方の補正を行う3板式カラービデオカメラの構成を示すブロック図である。

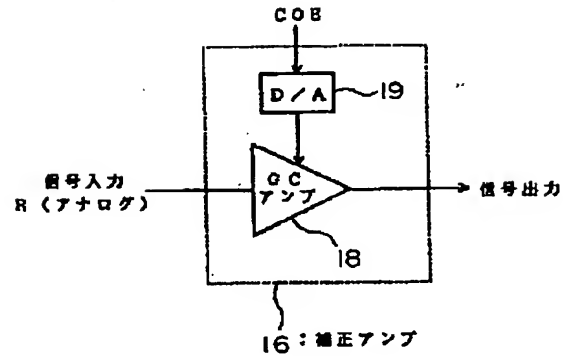
【符号の説明】

1R、1B、5R、5G、5B……シェーディング補正ブロック、2R、2G、2B……ホワイトバランスコントロールアンプ、3R、3G、3B……ガンマ補正回路、4……マトリクス回路、11……2次曲面関数発生器、12、13……座標値発生部、14……2次曲面関数演算部、15……タイミング発生器、16……補正アンプ、17……乗算器、18……ゲインコントロールアンプ、19……D/Aコンバータ。

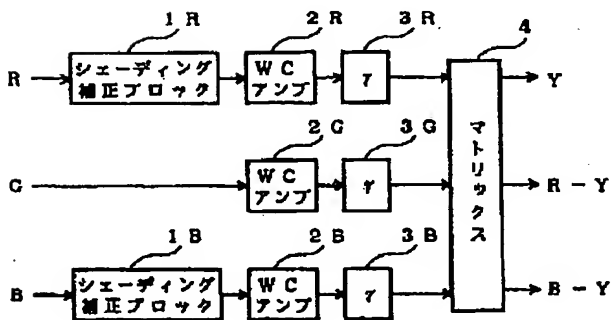
【図1】



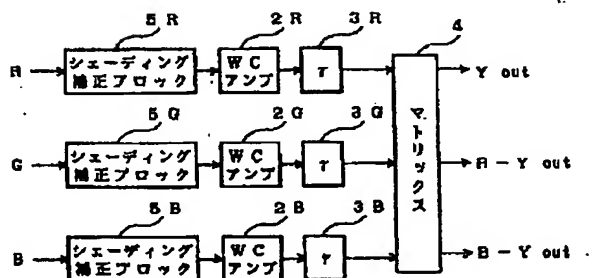
【図3】



【図2】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成10年11月4日(1998. 11月4日)
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【数1】
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0015

$$f_R(X, Y) = a_{00} + a_{01}Y + a_{02}Y^2 + a_{10}X + a_{11}XY + a_{12}XY^2 + a_{10}X + a_{21}X^2Y + a_{22}X^2Y^2 \quad (1)$$

この【数1】の係数 $a_{00} \sim a_{22}$ はシステムコントローラシェーディング補正係数 COE を乗算したときを構成するマイコン(図示せず)より供給される画像データの撮像素子のシェーディングが緑色画像用の補正 $a_{00} \sim a_{22}$ は後述する補正アンプ 16 で赤原色信号素子のシェーディングとほぼ一致するように、あらかじめ

め赤色画像用および緑色画像用の撮像素子の複数点における感度が測定され、その測定点の感度に基づいて算出

されて不揮発性メモリ（図示せず）に格納されている。

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C022 AA00 AB51 AB55 AB66 AC69
5C024 AA01 CA10 DA01 FA01 FA13
HA10 HA14 HA19
5C065 AA01 BB06 CC01 DD02 DD19
GG10 GG23 GG35